

OPTIMASI PENGGUNAAN LAHAN DALAM PENGEMBANGAN KAWASAN PERKOTAAN DI KECAMATAN PACET-MOJOKERTO

Rini Ratna Widya N
3212.205.902

Dosen Pembimbing

Dr. Ing. Haryo Sulistyarso

Dr. Ir. Eko Budi Santoso, Lic. Rer. Reg.

PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN PEMBANGUNAN KOTA

JURUSAN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA 2014

PENDAHULUAN - Latar Belakang

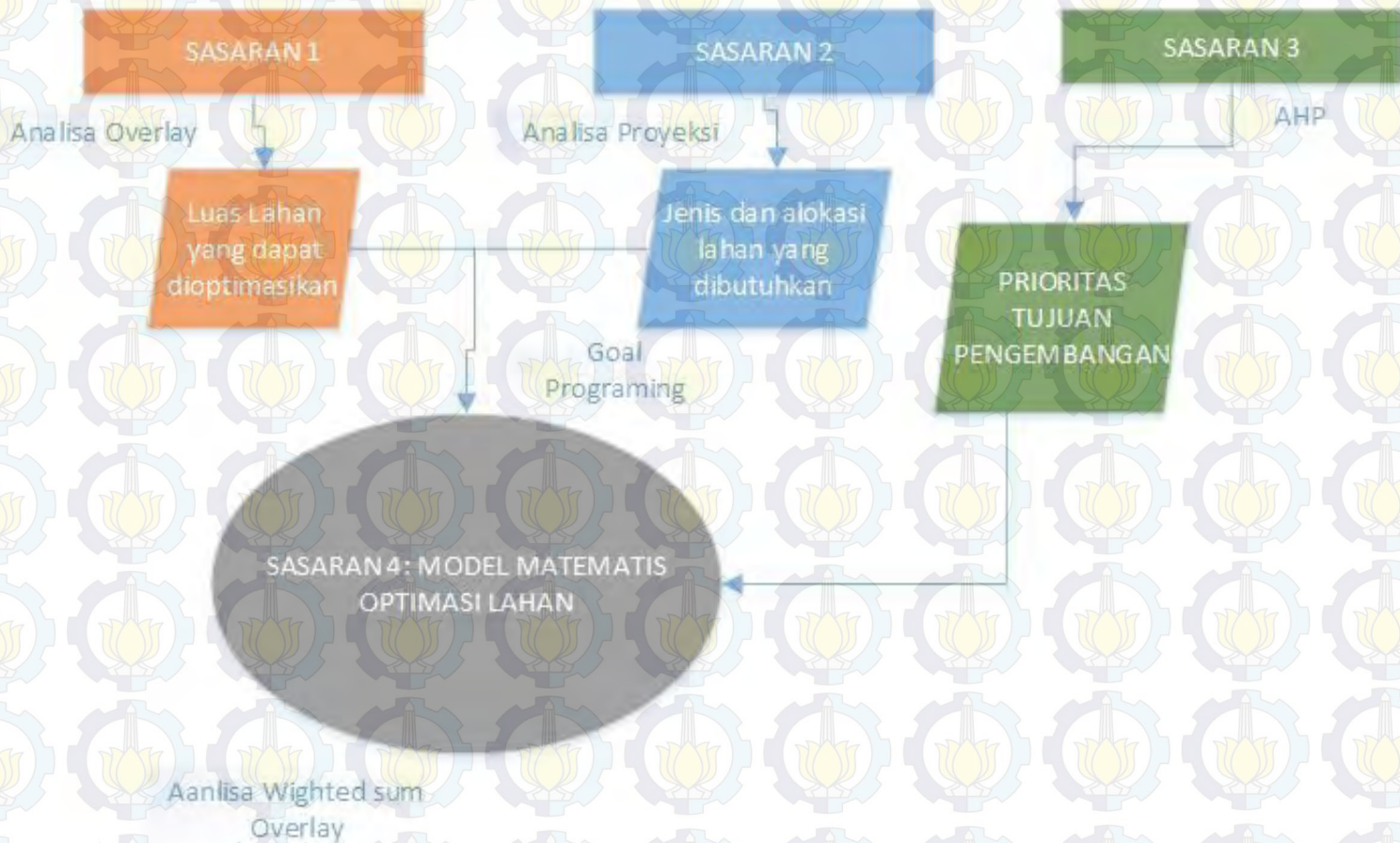
- **Kawasan perkotaan kecil** memiliki peranan **menciptakan linkage** antara kawasan perdesaan dan perkotaan. juga memiliki fungsi **pusat administrasi, pusat pengumpulan produksi** kawasan perdesaan dan **pusat distribusi distribusi informasi** dan produk-produk manufaktur dari kota-kota besar
- Pada konteks pengembangan wilayah khususnya Kabupaten Mojokerto, **peranan kota kecil sangat diperlukan** khususnya di Kecamatan Pacet
- Pembangunan yang di akibatkan pertumbuhan ekonomi sangat pesat. Akan tetapi **Jumlah Keluarga sangat Miskin 22,4 % dan keluarga miskin 28,9 %** (Kec. Pacet Dalam Angka,2012)
- Dari sisi lingkungan, **terjadi degradasi lahan**. Diakibatkan oleh alih fungsi lahan. Hal ini berdampak pada **kerawanan bencana dan penurunan produktivitas lahan**
- Sehingga, Untuk menjembatani kepentingan pertumbuhan ekonomi dan kelestarian lingkungan, maka dibutuhkan sebuah konsep **penataan guna lahan yang optimal**.

PENDAHULUAN – Rumusan Masalah

Pengembangan kawasan perkotaan kecil khususnya di Kecamatan Pacet **belum dilakukan dengan menyelaraskan aspek ekonomi dengan ekologi**. Hal tersebut penting untuk diimplementasikan guna mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan.

Oleh sebab itu, dibutuhkan penataan guna lahan yang mempertimbangkan aspek ekonomi dan lingkungan. Sehingga pertanyaan penelitian yang akan dijawab adalah **bagaimana alokasi penggunaan lahan yang optimal dalam pengembangan kawasan perkotaan Pacet?**

Tahapan Analisa



Sasaran 1: Analisa Kesesuaian Lahan Kawasan Perkotaan Pacet

Lereng Bobot 20	Kelas Lereng	Kisaran Lereng (%)	Keterangan	Harkat Kelas x Bobot 20
	1	0-8	Datar	20
	2	8-15	Landai	40
	3	15-25	Agak curam	60
	4	25-45	Curam	80
	5	>45	Sangat curam	100
Jenis Tanah Bobot 15	Kelas Tanah	Jenis Tanah	Keterangan (Kepekaan Terhadap Erosi)	Harkat Kelas x Bobot 15
	1	Aluvial, Tanah Glei Planosol Hidromorf Kelabu, Literita Air Tanah	Tidak Peka	15
	2	Latosol	Agak Peka	30
	3	Brown Forest Soil, Non Calcis Brown, Mediteran	Kurang Peka	45
	4	Andosol, Laterit, Grumosol, Podsolik	Peka	60
	5	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat Peka	75
Intensitas Hujan Bobot 10	Kelas Intensitas Hujan	Kisaran Curah Hujan (mm/hari hujan)	Keterangan	Harkat Kelas x Bobot 10
	1	8 - 13,6	Sangat rendah	10
	2	13,6 - 20,7	Rendah	20
	3	20,7 - 27,7	Sedang	30
	4	27,7 - 34,8	Tinggi	40
	5	> 34,8	Sangat Tinggi	50

Sumber : SK Menteri Pertanian No 837/KPTS/UM/11/1980

Gambar Ilustrasi Analisa Overlay dengan GIS

Tabel Nilai Kesesuaian Lahan Perkotaan di Perkotaan Pacet

Total Skor	Keterangan
>174	Kawasan Lindung, termasuk hutan lindung
125-174	Kawasan Fungsi penyangga
	Kawasan hutan produksi terbatas
<125 lereng <15%	Kawasan hutan produksi tetap
	Kawasan hutan produksi konversi
	Budidaya tanaman tahunan
<125 lereng <8%	Kawasan tanaman semusim dan permukiman

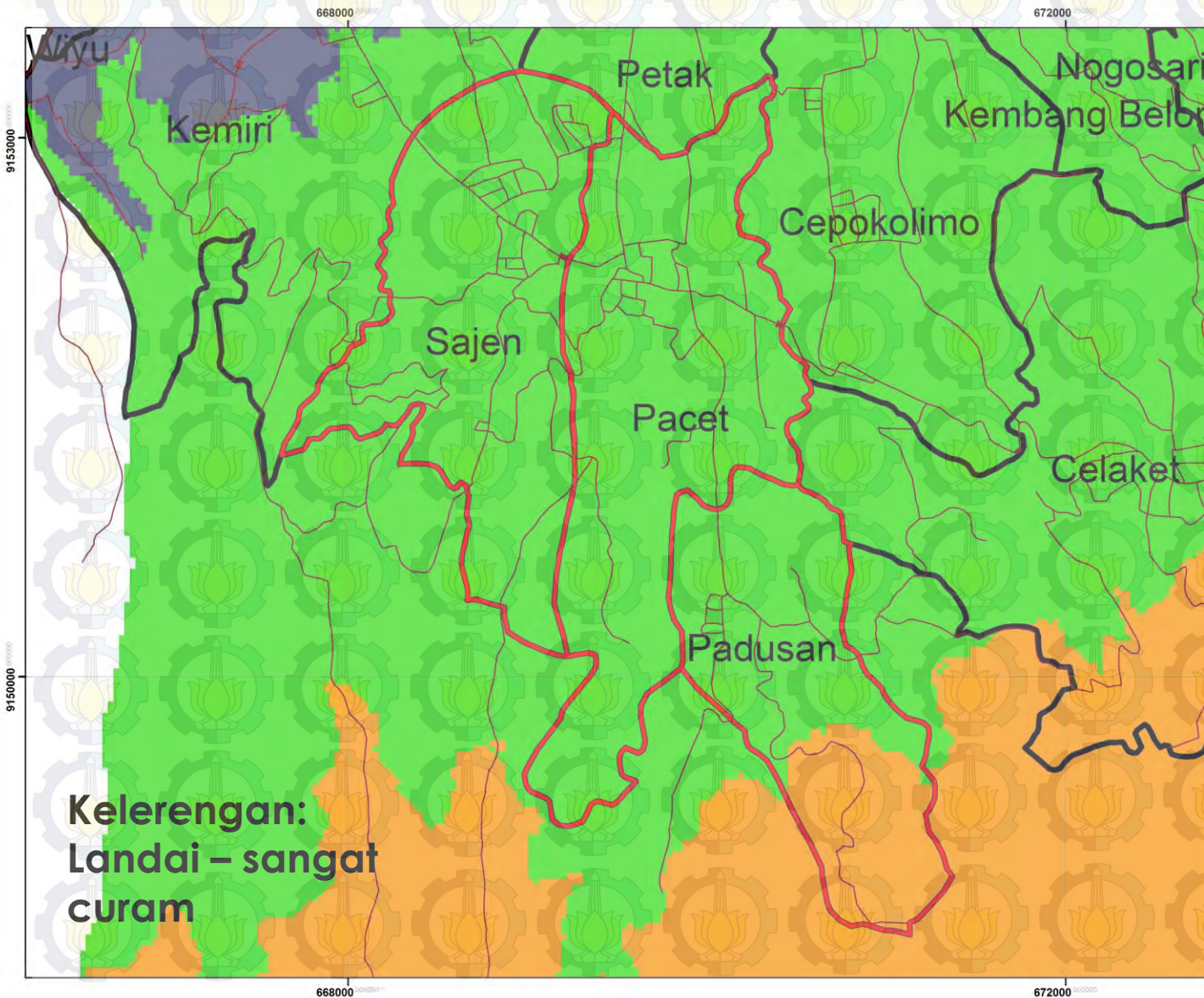
Sumber: Muta'ali (2012)

Catatan: Informasi lain menyebutkan bahwa Permukiman dapat diadakan pada lahan dengan kelereng 0-25%

Parameter yang digunakan:
(pengharkatan disertai pembobotan)

- Kelerengan
- Jenis Tanah
- Intensitas Hujan

PETA KLERENGAN WILAYAH PERENCANAAN



Kelerengan:
Landai – sangat
curam



INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

PETA KLERENGAN WILAYAH PERENCANAAN

SKALA



Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : Grid Geografi
Grid : WGS 1984 Zone 49S

Legenda

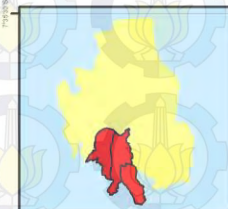
- Jalan
- Batas Perencanaan
- Batas Desa

KETERANGAN

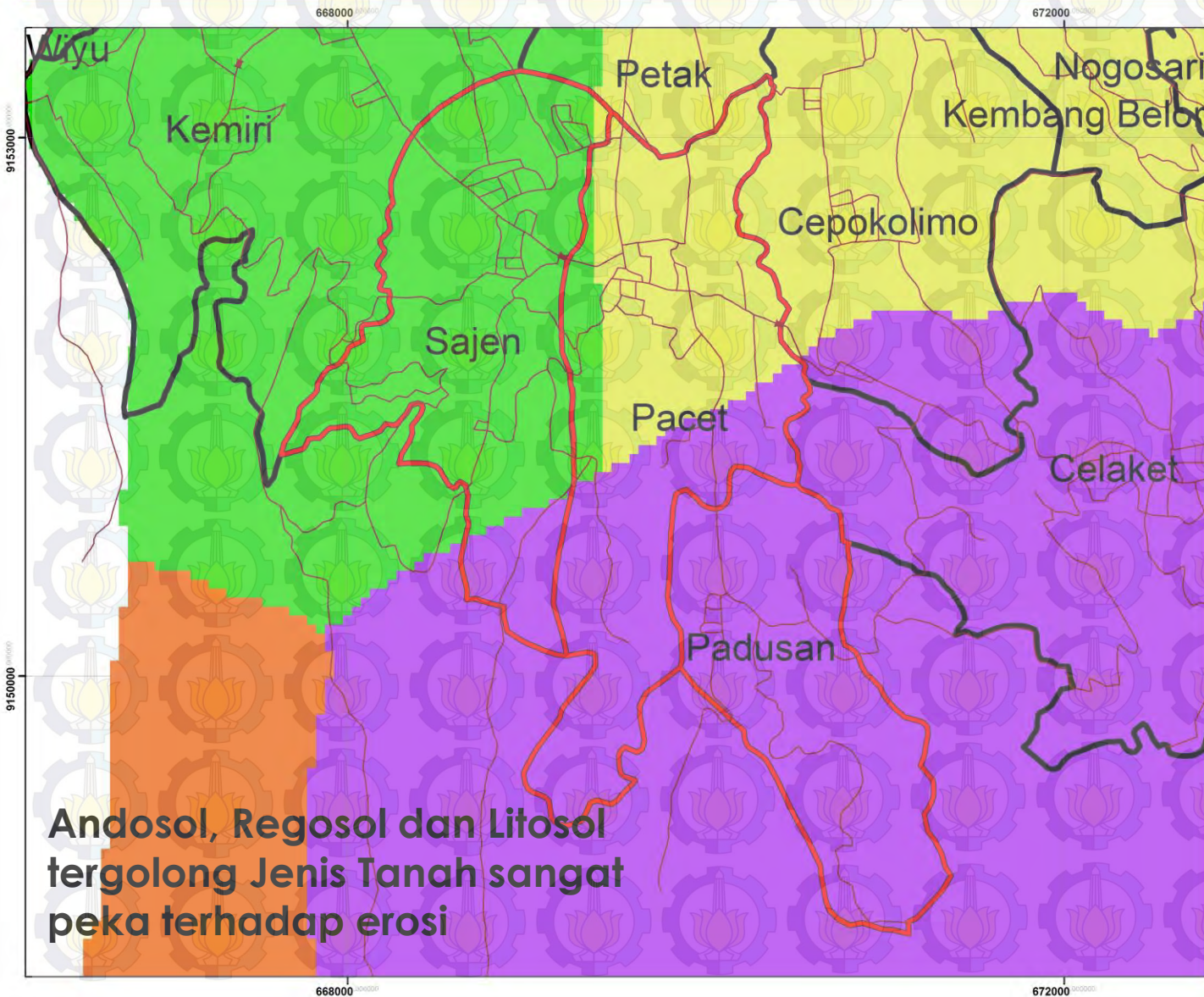
- 0-8%
- 15-25%
- 25-45%
- 8-15%
- >45%



No.Gb.
3



PETA JENIS TANAH WILAYAH PERENCANAAN



Andosol, Regosol dan Litosol tergolong Jenis Tanah sangat peka terhadap erosi



INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

PETA JENIS TANAH WILAYAH PERENCANAAN

SKALA

0 2.75 5.5 11 16.5 Km

Proyeksi : Transverse Mercator

Datum : Grid Geografi

Grid : WGS 1984 Zone 49S

Legenda

— Jalan

□ Batas Perencanaan

□ Batas Desa

Jenis Tanah

□ Kompleks Andosol

□ Kompleks Regosol

□ Litosol Coklat

□ Grumosol Kelabu

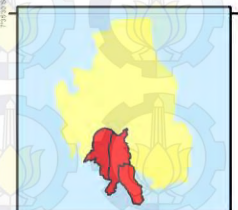
□ Mediteran Coklat Litosol

□ Regosol Kelabu

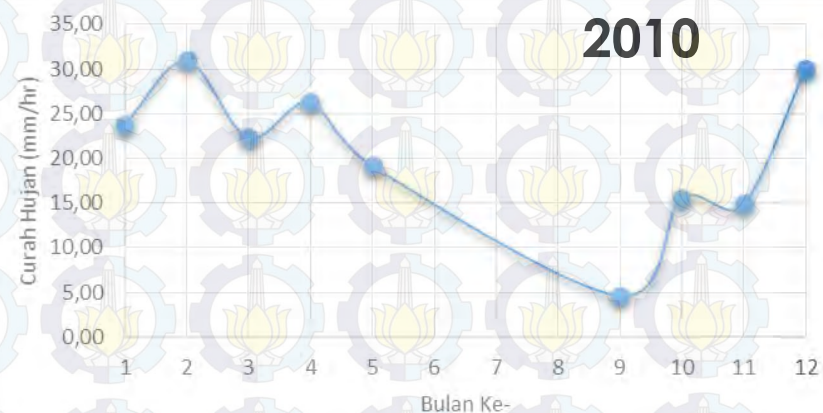
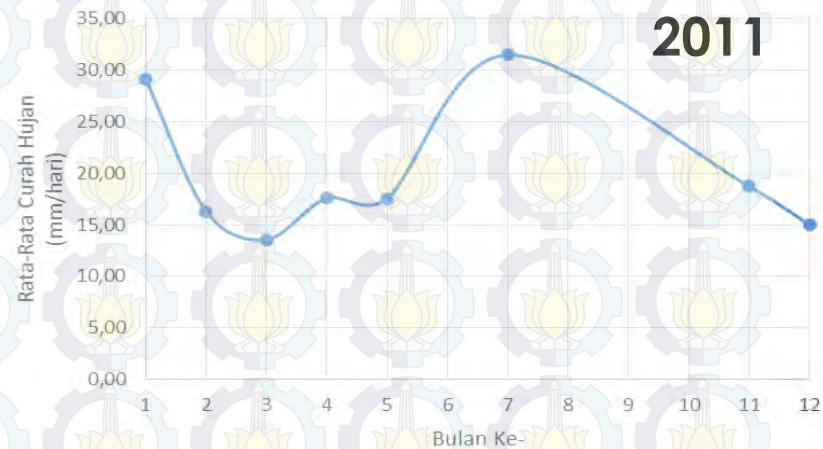
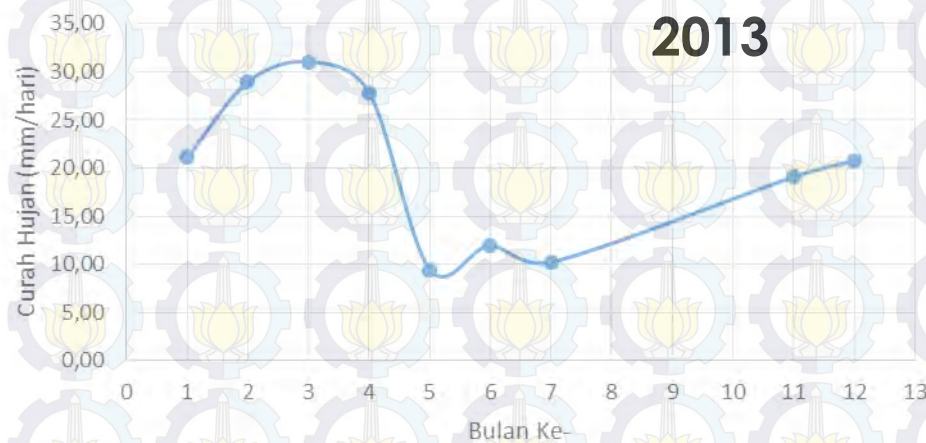


No.Gb.

2

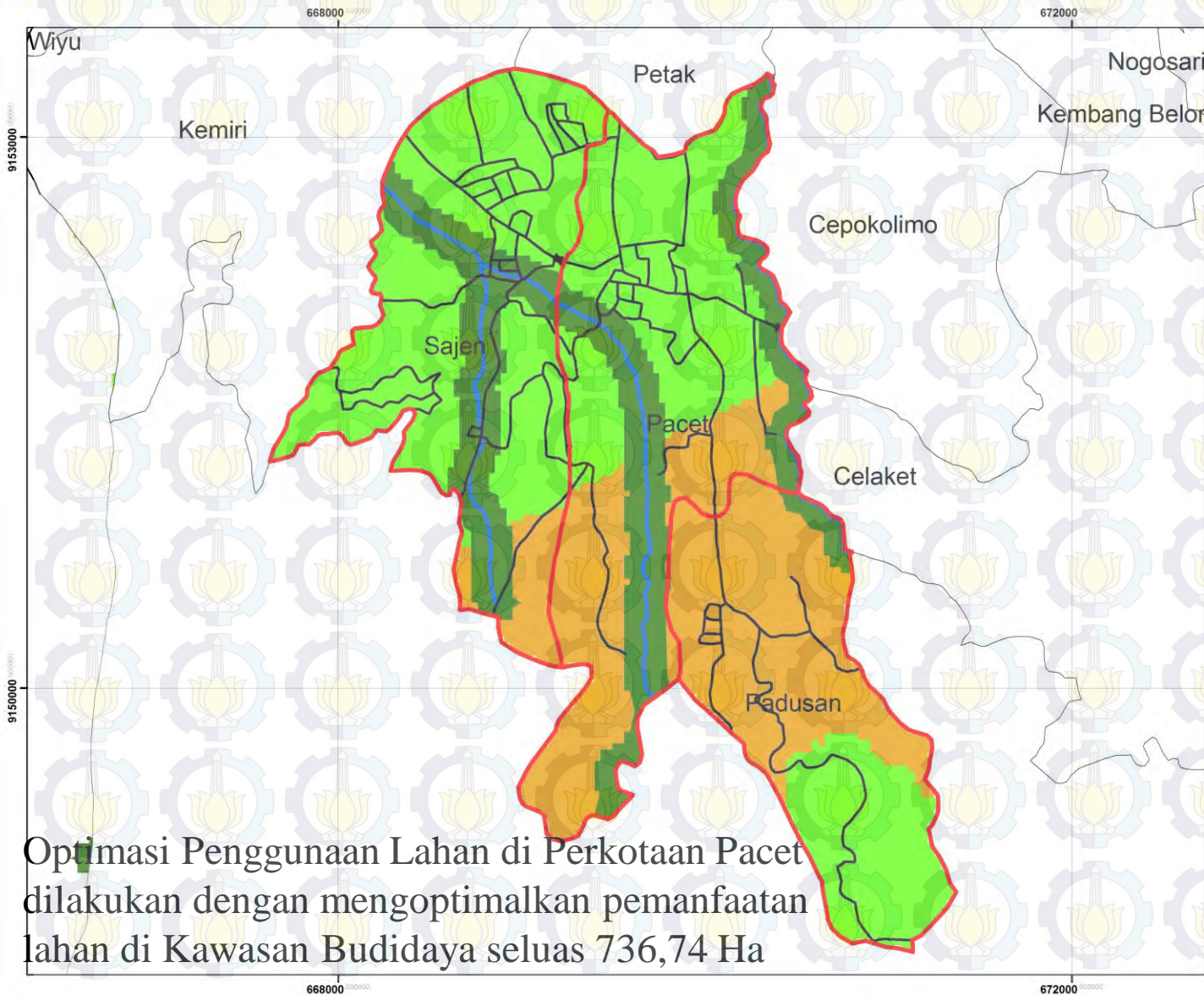


Curah Hujan



Diambil rata-rata curah hujan pada bulan basah, maka diperoleh bahwa rata-rata curah hujan tahunan adalah **19,7 mm/hari**

PETA KESESUAIAN LAHAN WILAYAH PERENCANAAN



INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

PETA KESESUAIAN LAHAN WILAYAH PERENCANAAN

SKALA

0 1 2 4 6 Km

Proyeksi : Transverse Mercator

Datum : Grid Geografi

Grid : WGS 1984 Zone 49S

Legenda

— Jalan

— Sungai

□ Batas Perencanaan

■ Sempadan Sungai

Kesesuaian Lahan

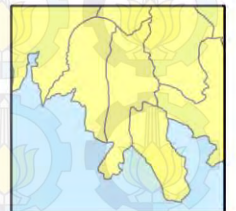
■ <125 (Kawasan Budidaya)

■ 125 - 174 (Kawasan Penyangga)

■ > 174 (Kawasan Lindung)

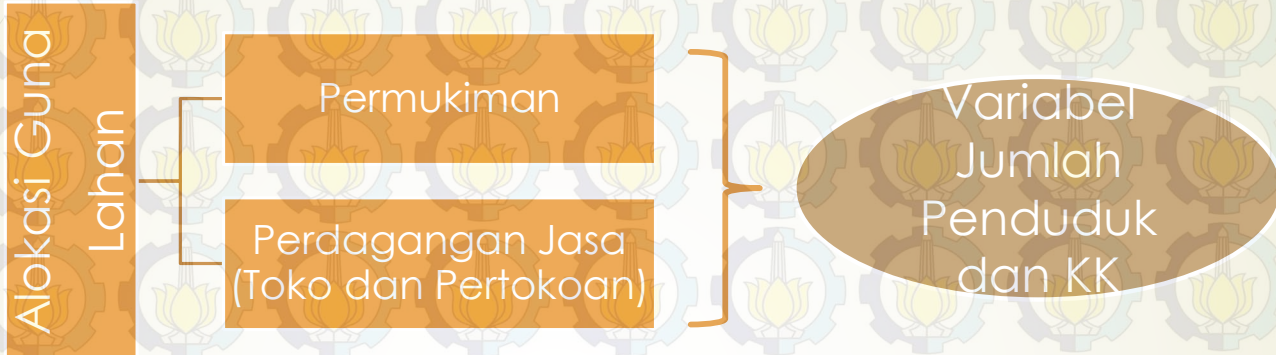


No.Gb.



Optimasi Penggunaan Lahan di Perkotaan Pacet
dilakukan dengan mengoptimalkan pemanfaatan
lahan di Kawasan Budidaya seluas 736,74 Ha

Sasaran 2: Analisa Jenis dan Alokasi Guna Lahan



Proyeksi Penduduk Metode Geometrik

$$P_n = P_0(1+r)^n$$
$$r = \frac{P_2 - P_1}{P_1}$$

Dengan:

P_n = jumlah penduduk tahun yang diproyeksi

P_0 = jumlah penduduk tahun awal

r = rata-rata angka pertumbuhan penduduk tiap tahun

n = jangka waktu

Hasil Proyeksi Jumlah KK dan Kebutuhan Lahan Permukiman

Tahun Proyeksi	Jumlah KK Tahun Proyeksi
2014	4698
2015	4997
2016	5315
2017	5654
2018	6013
2019	6396
2020	6803

Asumsi :

- Rumah sehat dihuni oleh 1 KK.
- Komposisi jumlah kebutuhan menurut tipe rumah didasarkan pada 1 : 3 : 6
- Luas lahan perumahan dan lahan fasilitas menggunakan perbandingan 60:40

jenis	jumlah unit	luas (m2)	Luas lahan Perumahan (m2)
Kavling Besar	680	180	122.454
Kavling Sedang	2.041	120	244.908
Kavling Kecil	4.082	60	244.908
JUMLAH			612.270

$$L \text{ Lahan Permukiman} + PSU = \frac{100}{60} \times 612.270 \text{ m}^2 = 1.020.450 \text{ m}^2$$

Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk dan Kebutuhan Lahan Perjas

Tahun Proyeksi	Jumlah penduduk Tahun Proyeksi
2014	13576
2015	13908
2016	14247
2017	14594
2018	14950
2019	15315
2020	15689

Jenis Perjas	Jumlah Penduduk Tahun 2020	Jumlah Penduduk yang dilayani	Standart Luas Lahan Min (m2)	Kebutuhan (Unit)	Kebutuhan Alokasi Lahan Perjas (m2)
Toko/warung	15689	250	100	63	6.275,6
Pertokoan		6.000	3000	3	7.844,5
Jumlah					14.120,1

Maka kebutuhan luas lahan perdagangan dan jasa di kawasan perkotaan Pacet pada tahun 2020 menjacapi **1,412 Ha**

Sasaran 3: Analisa Priotitas Tujuan Pengembangan

Tujuan dari optimasi penggunaan lahan perkotaan Pacet adalah

1. Peningkatan Produksi hasil Pertanian
2. Peningkatan pendapatan sektor pariwisata
3. Berkurangnya resiko bencana banjir.

Priorities with respect to:
Goal: Prioritas Tujuan

Combined

Peningkatan produktifitas hasil pertanian
peningkatan pendapatan sektor pariwisata
berkurangnya resiko bencana banjir

,137
,202
,660



Inconsistency = 0,08
with 0 missing judgments.

Responden:

1. Bappeda Kab. Mojokerto
2. DPU Citar Kab. Mojokerto
3. Kantor Kecamatan Pacet
4. Akademisi

Klasifikasi Guna Lahan berdasarkan SNI 7645:2010

Klasifikasi Guna Lahan berdasarkan RDTRK Kec. Pacet 2009-2029

Land Use Eksisting

Sawah Tadah Hujan

Tanah Ladang

Kebun

Permukiman

Bangunan

Rumput

Semak Belukar

Hutan

Lahan Pertanian

Lahan Permukiman dan Prasarana sarana pendukung

Lahan Cadangan

Lahan Hutan



Dengan mempertimbangkan berkembangnya kawasan perkotaan kecil di Kecamatan Pacet, serta landuse eksisting dan juga rencana, maka Landuse yang disimulasikan meliputi

- X1= lahan pertanian**
- X2= Lahan Permukiman**
- X3= Lahan pariwisata**
- X4=Perdagangan dan Jasa**

Sasaran 4: Model OPTIMASI

Tujuan dari optimasi penggunaan lahan perkotaan Pacet adalah

1. Peningkatan Produksi hasil Pertanian
2. Peningkatan pendapatan sektor pariwisata
3. Berkurangnya resiko bencana banjir.

Fungsi Tujuan:

$$\text{Minimisasi } Z = 0,137 D_1^- + 0,202 D_2^- + 0,660 D_3^+$$

Dimana :

D_1^- : besarnya kekurangan dari target peningkatan produksi hasil pertanian (underachieving deviational variabel).

D_2^- : besarnya kekurangan dari target peningkatan pendapatan sentor pariwisata (underachieving deviational variable)

D_3^+ : besarnya Kelebihan dari target mengurangi resiko bendaca banjir (overachieving deviational variabel).

Model Optimasi(Lanjutan 2)

Fungsi Kendala :

1. Hard Constrain

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 736,74$$

2. Goal Constrain

a. Tujuan peningkatan produksi hasil pertanian

Komoditas	Produktivitas (Ton/Ha)	Produksi	Formulasi
padi	6,7	3299,3	$6,7X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 3299,3$
Ubi Jalar	29,4	7475,4	$29,4X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 7475,4$
Bawang Merah	22,1	6994,0	$22,1X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 6994,0$
Bawang Putih	13,8	180,0	$13,8X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 180,0$
Bawang Daun	22,9	6049,4	$22,9X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 6049,4$

Model Optimasi(Lanjutan 3)

B. Tujuan : peningkatan pendapatan sektor pariwisata

- Pendapatan sektor pariwisata persatuan hektar lahan yang difungsikan sebagai lahan wisata:

Obyek wisata	Pendapatan(Rp.000)	Luas Area wisata	Produktivitas lahan (RP/Ha)	Formulasi
Wana Wisata Padusan	6.193.252	99,7	55.727	$55.727X_3 + D_2^- - D_2^+ \geq 6.364.078$
wisata Air Terjun coban cangu	112.014	4,5		
wisata Permandian ubalan	58.812	10		
Jumlah	6.364.078	114,2		

- Pertumbuhan lahan permukiman

$$X_2 + D_2^- - D_2^+ \geq 102,409$$

- Pertumbuhan lahan perdagangan dan jasa

$$X_4 + D_2^- - D_2^+ \geq 1,412$$

Model Optimasi(Lanjutan 4)

C. Tujuan: mengurangi resiko bencana banjir

Volume Air Hujan

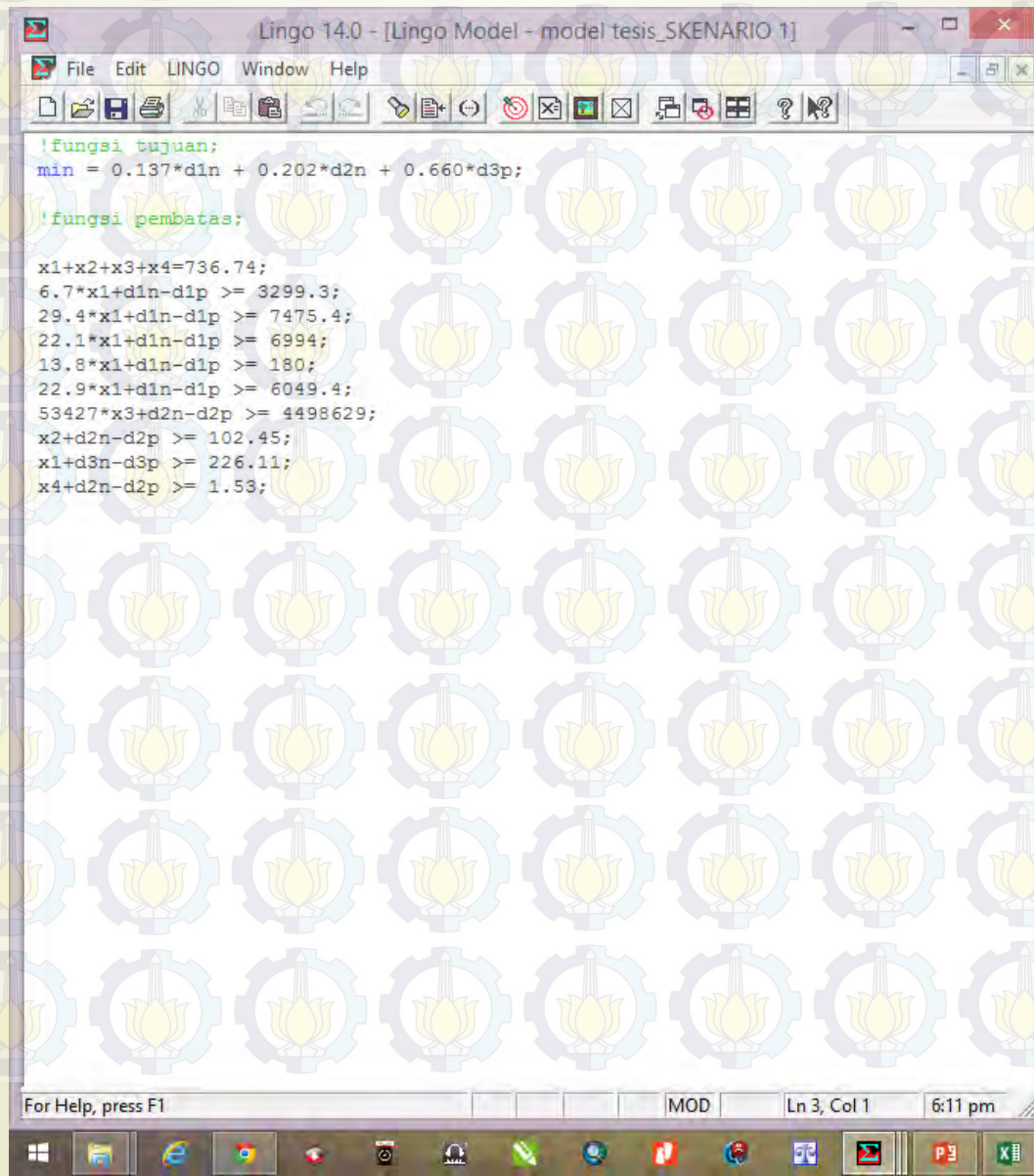
Curah hujan (mm/ari)	Luas Area (Ha)	Volume (m3/hari)	Volume Curah hujan (m3/jam)
a	b	a*b	(a*b)/24 jam
19,7	826,408	162.802,37	6.783,43

Laju Infiltrasi Tanah di kawasan perkotaan Pacet **30 m3/ha/jam**

$$\text{Luas lahan penyerap} = \frac{6783,43}{30} = 226,11 \text{ Ha}$$

$$X_1 + D3^- - D3^+ \geq 226,11$$

Running Goal Programming



The screenshot shows the Lingo 14.0 interface with a model titled "[Lingo Model - model tesis_SKENARIO 1]". The model is written in a text editor with a menu bar (File, Edit, LINGO, Window, Help) and a toolbar. The model text is as follows:

```
!fungsi tujuan;  
min = 0.137*d1n + 0.202*d2n + 0.660*d3p;  
  
!fungsi pembatas;  
  
x1+x2+x3+x4=736.74;  
6.7*x1+d1n-d1p >= 3299.3;  
29.4*x1+d1n-d1p >= 7475.4;  
22.1*x1+d1n-d1p >= 6994;  
13.8*x1+d1n-d1p >= 180;  
22.9*x1+d1n-d1p >= 6049.4;  
53427*x3+d2n-d2p >= 4498629;  
x2+d2n-d2p >= 102.45;  
x1+d3n-d3p >= 226.11;  
x4+d2n-d2p >= 1.53;
```

The status bar at the bottom indicates "For Help, press F1", "MOD", "Ln 3, Col 1", and the time "6:11 pm". The Windows taskbar is visible at the very bottom.

OUTPUT ANALISA Goal Programming

Tabel

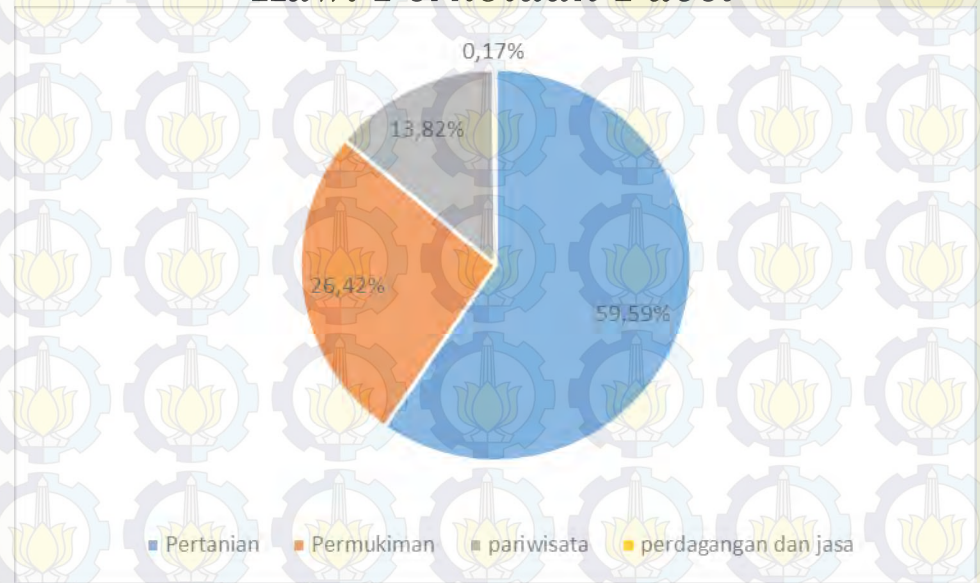
Solution Report Optimasi Penggunaan

Sumber: Hasil Analisis Melalui Software LINGO 14, 2014

Variabel	Value	Reduced Cost
D1-	0,00	0,137
D2-	0,00	0,202
D3+	0,00	0,660
X1	492,4328	0
X2	158,57	0
X3	84,20	0
X4	1,53	0
Objective Value		0

Grafik Proposi Guna Lahan Optimal

Kaw. Perkotaan Pacet



Uji Validasi Output Model Goal Programming

Constraint	Current Righthand Side Ranges	Persamaan Constraint	Nilai Persamaan Terhadap Hasil	Keterangan
Luas lahan total	736,74	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 (=) 736,74$	736,74	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).
Produksi padi	3299,3	$6,7X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 3299,3$	3299,29	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).
Produksi Ubi jalan	7475,4	$29,4X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 7475,4$	14.477,5243	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).
Produksi Bawang Merah	6994	$22,1X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 6994,0$	10.882,76	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).
Produksi Bawang putih	180	$13,8X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 180,0$	6795,572	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).
Produksi Daun Bawang	6049,4	$22,9X_1 + D_1^- - D_1^+ \geq 6049,4$	11276,711	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).
Pendapatan pariwisata	6.364.078.000	$55,727X_3 + D_2^- - D_2^+ \geq 6.364.078$	6.364.078.000	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).
Luas Lahan permukiman	102,409	$X_2 + D_2^- - D_2^+ \geq 102,409$	218,3622	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).
Luas lahan resapan air	1,53	$X_4 + D_2^- - D_2^+ \geq 1,53$	1,53	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).
Luas lahan Perdagangan dan Jasa	266,11	$X_1 + D_3^- - D_3^+ \geq 238,74$	266,11	Sesuai dengan batas dari persamaan constraint dan nilainya sama dengan current righthand side ranges (tidak terdapat slack/surplus).

Skenario Optimisasi Lahan

Skenario 2

Asumsi: lahan permukiman, perdagangan jasa dan pertanian mengalami **kenaikan sebesar 10 %** dari nilai pada skenario 1

$$\begin{aligned} X_1 + X_2 + X_3 + X_4 &= 736,74 \\ 6,7 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 3299,3 \\ 29,4 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 7475,4 \\ 22,1 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 6994,0 \\ 13,8 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 180,0 \\ 22,9 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 6049,4 \\ X_1 + D_3^- - D_3^+ &\geq 226,11 \\ X_2 + D_2^- - D_2^+ &\geq 112,69 \\ 53.427 X_3 + D_2^- - D_2^+ &\geq 4.498.629 \\ X_4 + D_2^- - D_2^+ &\geq 1,683 \end{aligned}$$

Skenario 3

Asumsi: lahan permukiman, perdagangan jasa dan pertanian mengalami **kenaikan sebesar 60%** dari nilai pada skenario 1

$$\begin{aligned} X_1 + X_2 + X_3 + X_4 &= 736,74 \\ 6,7 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 3299,3 \\ 29,4 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 7475,4 \\ 22,1 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 6994,0 \\ 13,8 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 180,0 \\ 22,9 X_1 + D_1^- - D_1^+ &\geq 6049,4 \\ X_1 + D_3^- - D_3^+ &\geq 226,11 \\ X_2 + D_2^- - D_2^+ &\geq 163,92 \\ 53.427 X_3 + D_2^- - D_2^+ &\geq 4.498.629 \\ X_4 + D_2^- - D_2^+ &\geq 2,448 \end{aligned}$$

Komparasi Hasil Skenario

Jenis Penggunaan Lahan	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Pertanian	492,4328	492,4328	492,4328
Permukiman	158,5757	158,4227	217,6562
Pariwisata	84,2014	84,2014	84,2014
Perdagangan dan Jasa	1,53	1,683	0
Objective Value	0	0	0,770

Skenario Terpilih adalah Skenario 1, dikarenakan memenuhi nilai objectiv dan memenuhi hasil uji sensitivitas. Disamping itu, berkaitan dengan pengembangan kawasan perkotaan Pacet, maka guna lahan permukiman menjadi ciri khas utama yang akan tumbuh kembang sehingga luas permukiman yang lebih memadai akan menjadi prioritas model yang lebih sesuai.

KESIMPULAN

Adanya rencana pengembangan kawasan perkotaan Pacet, memberikan efek terjadinya pembangunan yang lebih masiv dari sebelumnya. Pembangunan yang dilakukan guna memenuhi kebutuhan setiap kegiatan baik **ekonomi**, sosial ataupun **lingkungan**.

Model optimasi yang dirumuskan, mengandung tujuan pengembangan yang tidak hanya berpihak pada aspek ekonomi tetapi juga aspek lingkungan guna menekan **resiko bencana banjir** di kawasan perkotaan Pacet. Hasil proporsi lahan yang optimal di pacet sesuai dengan hasil dari optimasi lahan skenario ke-3 meliputi **luasan lahan pertanian (X1) sebesar 492,4328 Ha**, **luasan lahan sebagai permukiman (X2) sebesar 158,57 Ha**, **luasan lahan sebagai pariwisata (X3) sebesar 84,20 Ha**, dan **luasan lahan sebagai perdagangan jasa (X4) sebesar 1,53 Ha**



Terima Kasih